

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 0 日
Date of Application:

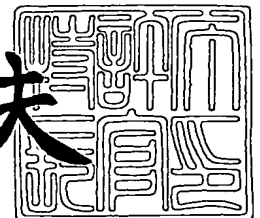
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 3 8 9 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 3 8 9 9]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095502

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 田中 博

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105980

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 梁瀬 右司

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105935

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 振角 正一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 054601

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0003737

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置および該装置における定着温度の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに異なる複数色のトナー像を形成する像形成手段と、
所定方向に回転移動する中間転写媒体を有し、前記像形成手段により形成される各色のトナー像を前記中間転写媒体上で重ね合わせてカラートナー像を形成するとともに、前記中間転写媒体上のカラートナー像を記録媒体に転写する転写手段と、

前記中間転写媒体の回転動作に対応する同期信号を出力する信号発生手段と、
前記カラートナー像を前記記録媒体に定着させるべく、前記カラートナー像を構成する前記記録媒体上のトナーを加熱する加熱手段と、

前記加熱手段への通電をオン／オフすることによって前記加熱手段を所定の温度に制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記同期信号に基づいて、前記加熱手段への通電を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、1 サイクルのうち前記加熱手段への通電時間を調節する温度制御動作を繰り返して行うことで前記加熱手段を所定の温度に制御し、しかも、該温度制御動作の周期を前記同期信号の出力周期に応じて変更する請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記同期信号に基づき前記転写手段から前記加熱手段への前記記録媒体の搬送タイミングを制御している請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記記録媒体の搬送方向における前記記録媒体の先頭部が前記加熱手段により加熱開始される加熱位置に到達する到達時刻より所定時間前に、前記加熱手段への通電がオンとなるようにする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記像形成手段が、互いに異なる態様で前記トナー像を形成する複数の動作モードの一つを前記像形成動作として選択的に実行可能な請求項 4 の画像形成装置において、

前記複数の動作モード毎に前記所定時間が設定されている画像形成装置。

【請求項 6】 前記制御手段による前記加熱手段の制御目標温度を変更設定可能となっており、しかも、前記制御目標温度に応じて前記所定時間が設定される請求項 4 または 5 記載の画像形成装置。

【請求項 7】 カラートナー像の形成を行わないとき、前記制御手段は、一定の制御期間毎に該期間内における前記加熱手段への通電時間を調節する請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記加熱手段の温度を検出する温度検出手段をさらに備え、その検出結果に基づいて、前記制御手段が前記加熱手段の温度を制御する請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記同期信号および前記温度検出手段の検出結果に基づいて、前記加熱手段への通電時間を決定する請求項 8 記載の画像形成装置。

【請求項 10】 互いに異なる複数色のトナー像を所定方向に回転移動する中間転写媒体上で重ね合わせることで得られるカラートナー像を記録媒体に転写し、さらに該カラートナー像を構成する記録媒体上のトナーを加熱手段により加熱して前記カラートナー像を前記記録媒体上に定着させる画像形成装置において、

前記中間転写媒体の回転動作に関連する同期信号に基づいて、前記加熱手段への通電をオン／オフすることによって、前記加熱手段を所定の温度に制御することを特徴とする画像形成装置における定着温度の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、中間転写ベルトや中間転写ベルトなどの中間転写媒体上に形成したカラートナー像を記録媒体に転写し、さらに該カラートナー像を構成する記録媒体上のトナーを加熱手段により加熱して該カラートナー像を記録媒体上に定着させる画像形成装置および該装置における定着温度の制御方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

プリンタ、複写機およびファクシミリ装置などの画像形成装置として、互いに異なる複数色（例えばイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラック）のトナー像を所定方向に回転移動する中間転写媒体上で重ね合わせてカラートナー像を形成し、そのカラートナー像を複写紙、転写紙、透明シートなどの記録媒体に転写定着させるものがある（特許文献 1 参照）。この画像形成装置では、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックのトナー像が感光体上に順次形成されるとともに、各トナー像を中間転写ベルト上で重ね合わせるように一次転写することによってカラートナー像が中間転写ベルト上で形成される。また、こうして形成されたカラートナー像はカセットから搬送されてきた記録媒体に二次転写された後、さらに定着装置に搬送され、該定着装置によって記録媒体上のカラートナー像が熱定着される。

【 0 0 0 3 】

また、この種の定着装置としては従来より種々の形式のものが提案されているが、その中で最も一般的なのは、定着ローラ方式と呼ばれるものである（例えば、特許文献 2 参照）。これは、所定温度に加熱した加熱ローラと加圧ローラとのニップ部に記録媒体を通過させ、トナーに熱と圧力を加えることでトナーを記録媒体に定着させる方法である。

【 0 0 0 4 】

このような定着装置においては、良好な定着特性を得るために、加熱ローラの温度が所定の温度範囲で安定していることが必要である。そこで、加熱ローラを加熱する加熱体へ供給する電力量を調節することによって、加熱ローラの温度制御を行っている。より具体的には、加熱ローラの温度を検出し、その検出結果に基づいて、一定の制御周期（例えば 1 秒）の 1 サイクルのうち加熱体に通電する期間（デューティ）を決定している。

【 0 0 0 5 】**【特許文献 1】**

特開 2 0 0 1 - 2 9 0 3 3 1 号公報（図 1）

【0006】

【特許文献2】

特許第3121495号公報(図1)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のように構成された画像形成装置では、中間転写ベルトの基準位置を検出するセンサが設けられている。そして、複数色のトナー像を相互にレジストしながら重ね合わせるために、該センサから出力される同期信号を利用している。すなわち、同期信号がセンサから出力されるごとに所定タイミングで感光体上にトナー像を形成した後、感光体と同期して一定の搬送速度で回転する中間転写ベルト上に当該トナー像を一次転写している。そして、該一次転写時にレジスト制御することで複数色のトナー像を正確に重ね合わせている。また、上記同期信号に基づき記録媒体を二次転写位置まで搬送してカラートナー像を二次転写している。したがって、中間転写ベルトが一定速度で回転移動している限り同期信号は一定周期で出力され、トナー像の形成、記録媒体の搬送および記録媒体へのトナー像の二次転写などは規則正しく実行されることとなる。

【0008】

しかしながら、実際の画像形成装置では、カラー画像を形成する際に、中間転写ベルトに対して適当なタイミングで二次転写を実行するための二次転写ローラやベルト表面をクリーニングするためのクリーナブレード等が一時的に当接する。そのため、その当接によって中間転写ベルトの回転搬送が妨げられたり、中間転写ベルトが弾性的に伸びたり、中間転写ベルトに動力を伝達する駆動系(例えばギア、ベルト)も同様に弾性変形したり、さらには中間転写ベルトを回転駆動するベルト駆動部に対して負荷がかかり、その離当接によって中間転写ベルトが一定速度で回転搬送されなくなってしまう。その結果、定着処理に先立って行われるトナー像の形成、記録媒体の搬送および記録媒体へのトナー像の二次転写などの定着処理前動作は時間的に不規則となっている。

【0009】

そのため、温度制御動作を規則正しく繰り返すことで定着温度を制御している

特許文献 2 に記載の定着温度の制御方法をそのまま上記画像形成装置に適用した場合、定着処理前動作と定着処理動作とのマッチング不良により、定着不良や濃度ムラ等の画像欠陥を引き起こしたり、記録媒体が過熱されて劣化するなど、良好な定着特性を得られないことがあった。

【0010】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、中間転写ベルトや中間転写ベルトなどの中間転写媒体上に形成したカラートナー像を記録媒体に転写し、さらに該カラートナー像を構成する記録媒体上のトナーを加熱手段により加熱して該カラートナー像を記録媒体上に定着させる画像形成装置において、定着温度を安定に制御して良好な定着特性を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するため、所定方向に回転移動する中間転写媒体を有し、像形成手段により形成される各色のトナー像を中間転写媒体上で重ね合わせてカラートナー像を形成するとともに、中間転写媒体上のカラートナー像を記録媒体に転写する転写手段と、中間転写媒体の回転動作に対応する同期信号を出力する信号発生手段と、カラートナー像を記録媒体に定着させるべく、カラートナー像を構成する記録媒体上のトナーを加熱する加熱手段と、加熱手段への通電をオン／オフすることによって加熱手段を所定の温度に制御する制御手段とを備え、制御手段は、同期信号に基づいて、加熱手段への通電を制御することを特徴としている。

【0012】

このように構成された発明では、信号発生手段により中間転写媒体の回転動作に対応した同期信号が出力され、この同期信号に基づき加熱手段への通電が制御される。したがって、定着処理に先立って行われるトナー像の形成や記録媒体へのカラートナー像の転写などの定着処理前動作と、カラートナー像を記録媒体に定着させる定着処理動作とがマッチングされて、定着温度を安定に制御して良好な定着特性が得られる。

【0013】

なお、加熱手段の制御目標となる「所定の温度」は、一の値に限定されるものではなく、良好な定着特性を得られる限りにおいて、一定の幅を有する温度範囲として規定されてもよい。

【0014】

このような画像形成装置において、例えば、制御手段は、1サイクルのうち加熱手段への通電時間を調節する温度制御動作を繰り返して行うことで加熱手段を所定の温度に制御するようにしてもよく、この場合、該温度制御動作の周期を同期信号の出力周期に応じて変更することで、定着処理前動作と定着処理動作とのマッチングを容易に、しかも良好に行うことができる。

【0015】

また、カラートナー像が転写された記録媒体を加熱手段に搬送する際に、この搬送タイミングを同期信号に基づき制御するのが望ましい。その理由は以下のとおりである。

【0016】

この種の画像形成装置では、記録媒体が加熱手段により加熱される加熱位置を通過する間、加熱手段の温度が所定の温度範囲内に保たれていなければならない。そこで、上記のように加熱手段に断続的に通電することによって温度制御を行うが、通電のオン／オフが実際の温度に反映されるまでには時間遅れがある。一方、常温の記録媒体が加熱位置に搬送されてくると、加熱手段の熱が記録媒体に奪われるため、加熱手段の温度は急激に低下することとなる。

【0017】

ここで、記録媒体の搬送タイミングとは関係なく、加熱手段への通電時間を調節することで加熱手段の温度制御を行った場合には、記録媒体が加熱位置に到達するタイミングと、加熱手段への通電をオン／オフするタイミングとの間に相関性がなく、その結果、記録媒体が加熱位置を通過する間、加熱手段の温度を所定範囲に保持することが困難となる場合がある。

【0018】

これに対して、上記のように構成された画像形成装置では、記録媒体の搬送タイミングが同期信号により制御されることとなるため、この搬送タイミングは上

記したように同期信号に基づき制御される加熱手段への通電のタイミングとマッチングされることとなり、両タイミングの間に一定の相関性を持たせることが可能となる。つまり、加熱手段に必要な電力を与えるタイミングと、記録媒体が到達するタイミングとの間の時間差を規定することができるため、実際に記録媒体が通過するときの加熱手段の温度を所定値に制御することが容易となる。その結果、この画像形成装置では、定着時の加熱手段の温度を安定に制御して良好な定着特性を得ることができる。

【0019】

また、例えば、制御手段は、記録媒体の搬送方向における記録媒体の先頭部が加熱手段により加熱開始される加熱位置に到達する到達時刻より所定時間前に、加熱手段への通電がオンとなるようにしてもよい。すなわち、加熱手段への通電期間の開始時刻と記録媒体の到達時刻との間の時間差を一定とすることによって、記録媒体が通過するときの加熱手段の温度を効果的に制御することができる。

【0020】

ここで、像形成手段が、互いに異なる態様でトナー像を形成する複数の動作モードの一つを像形成動作として選択的に実行可能となっている画像形成装置においては、複数の動作モード毎に所定時間を設定するのが好ましい。ここでいう「態様の異なる複数の動作モード」とは、例えば、材質・特性の異なる記録媒体のそれぞれに対応した設けられた動作モード（普通紙モード、厚紙モードなど）、記録媒体のサイズの違いに対応した動作モード、要求される画像品質の相違に対応した動作モード（高画質モード、標準画質モードなど）等、必要に応じて、またはユーザの希望に応じて、画像を形成するときの何らかの動作条件を異ならせた動作モードのことである。

【0021】

これらの各動作モード間では、装置の動作速度や加熱手段の熱負荷となる記録媒体の熱容量などが互いに相違している。そこで、加熱手段への通電期間の開始時刻と記録媒体の到達時刻との間の時間差を各動作モード毎に個別に設定することで、加熱手段の温度を各動作モードに応じて適切に制御することが可能となる。

【0022】

また、制御手段による加熱手段の制御目標温度を変更設定可能となっている場合にも、制御目標温度に応じて所定時間が設定するようにするのが好ましい。

【0023】

また、カラー画像形成を行わないとき、つまり、記録媒体が加熱手段に送り込まれてくることがないときには、加熱手段の熱負荷の変化は小さく、急激な温度変化は起こり難い。そこで、この場合には、制御手段は、一定の制御期間毎に該期間内における加熱手段への通電時間を調節するようにしてもよい。

【0024】

また、加熱手段の温度を検出する温度検出手段をさらに備え、その検出結果に基づいて、制御手段が加熱手段の温度を制御するようにしてもよい。こうすることで、加熱手段の実際の温度に応じた適切な温度制御を行うことができる。

【0025】

さらに、制御手段は、タイミング信号および温度検出手段の検出結果に基づいて、加熱手段への通電時間を決定するようにしてもよい。つまり、温度検出手段による検出結果に基づいて現在までの加熱手段の温度またはその変化を把握するとともに、タイミング信号に基づいて記録媒体の到達タイミングを把握し、これらの情報に基づいて加熱手段への通電を制御することで、記録媒体が通過するときの加熱手段の温度をより確実に所定値に制御することができる。

【0026】

また、この発明にかかる定着温度の制御方法は、互いに異なる複数色のトナー像を所定方向に回転移動する中間転写媒体上で重ね合わせることで得られるカラートナー像を記録媒体に転写し、さらに該カラートナー像を構成する記録媒体上のトナーを加熱手段により加熱してカラートナー像を記録媒体上に定着させる画像形成装置に適用可能となっており、上記目的を達成するため、中間転写媒体の回転動作に関連する同期信号に基づいて、加熱手段への通電をオン／オフすることによって、加熱手段を所定の温度に制御することを特徴としている。

【0027】

このように構成された発明では、上記装置にかかる発明と同様に、中間転写媒

体の回転動作に関連する同期信号に基づき加熱手段への通電が制御されるため、定着処理に先立って行われるトナー像の形成や記録媒体へのカラートナー像の転写などの定着処理前動作と、カラートナー像を記録媒体に定着させる定着処理動作とをマッチングすることができ、定着温度を安定に制御して良好な定着特性を得ることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

図1はこの発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図である。また、図2は図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この装置は、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の4色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（K）のトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する画像形成装置である。この画像形成装置では、ユーザからの画像形成要求に応じてホストコンピュータなどの外部装置から画像信号がメインコントローラ11に与えられると、このメインコントローラ11からの指令に応じてエンジンコントローラ10がエンジン部EGの各部を制御してシートSに画像信号に対応する画像を形成する。

【0029】

このエンジン部EGでは、感光体2が図1の矢印方向D1に回転自在に設けられている。また、この感光体2の周りにその回転方向D1に沿って、帯電ユニット3、ロータリー現像ユニット4およびクリーニング部5がそれぞれ配置されている。帯電ユニット3は帯電制御部103から帯電バイアスを印加されており、感光体2の外周面を所定の表面電位に均一に帯電させる。

【0030】

そして、この帯電ユニット3によって帯電された感光体2の外周面に向けて露光ユニット6から光ビームLが照射される。この露光ユニット6は、露光制御部102から与えられる制御指令に応じて光ビームLを感光体2上に露光して画像信号に対応する静電潜像を形成する。例えば、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース（I/F）112を介してメインコントローラ11のCPU111に画像信号が与えられると、エンジンコントローラ10のCPU10

1が露光制御部102に対し所定のタイミングで画像信号に対応した制御信号を出力し、これに応じて露光ユニット6から光ビームLが感光体2上に照射されて、画像信号に対応する静電潜像が感光体2上に形成される。

【0031】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット4によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、現像ユニット4は、軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム40、図示を省略する回転駆動部、支持フレーム40に対して着脱自在に構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器4Y、シアン用の現像器4C、マゼンタ用の現像器4M、およびブラック用の現像器4Kを備えている。この現像ユニット4は、図2に示すように、現像器制御部104により制御されている。そして、この現像器制御部104からの制御指令に基づいて、現像ユニット4が回転駆動されるとともにこれらの現像器4Y、4C、4M、4Kが選択的に感光体2と当接または所定のギャップを隔てて対向する所定の現像位置に位置決めされて、選択された色のトナーを感光体2の表面に付与する。これによって、感光体2上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。このように本実施形態では、感光体2、帯電ユニット3、現像ユニット4および露光ユニット6により互いに異なる色（イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラック）のトナー像を形成しており、本発明の「像形成手段」として機能している。

【0032】

また上記のようにして現像ユニット4で現像されたトナー像は、一次転写領域TR1で転写ユニット7の中間転写ベルト71上に一次転写される。転写ユニット7は、本発明の「転写手段」に相当するものであり、複数のローラ72～75に掛け渡された中間転写ベルト（中間転写媒体）71と、ローラ73を回転駆動することで中間転写ベルト71を所定の回転方向D2に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。そして、カラー画像をシートSに形成する場合には、感光体2上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト71上に重ね合わせてカラートナー像を形成するとともに、カセット8から取り出され搬送経路Fに沿って二次転写領域TR2まで搬送されてくる「記録媒体」であるシートS上にカラートナー像を二次転写する。また、こうしてカラートナー像が転写されたシート

Sは定着ユニット9を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部に搬送される。なお、この定着ユニット9の構造および機能については後に詳述する。

【0033】

また、ローラ75の近傍には、クリーナ76および垂直同期センサ77が配置されている。これらのうち、クリーナ76は図示を省略する電磁クラッチによってローラ75に対して近接・離間移動可能となっている。そして、ローラ75側に移動した状態でクリーナ76のブレードがローラ75に掛け渡された中間転写ベルト71の表面に当接し、二次転写後に中間転写ベルト71の外周面に残留付着しているトナーを除去する。また、垂直同期センサ77は中間転写ベルト71の基準位置を検出するためのセンサであり、中間転写ベルト71の回転駆動に関連した同期信号、つまり垂直同期信号Vsyncを出力し、本発明の「信号発生手段」として機能する。そして、この装置では、各部の動作タイミングを揃えとともに各色で形成されるトナー像を正確に重ね合わせるために、装置各部の動作はこの垂直同期信号Vsyncに基づいて制御される。なお、その動作については公知であり、例えば特許文献1に詳述されているため、ここではその説明を省略する。

【0034】

また、二次転写領域TR2から定着ユニット9に至る搬送経路F上には、フォトインタラプタからなる定着前センサ78が設けられており、搬送経路F上におけるシートSのジャム発生検知に用いられる。すなわち、シートS上への画像形成動作を実行するとき、所定のタイミングでシートSがこの定着前センサ78を通過するか否かによって、シートSが正しく搬送されたか、あるいは搬送経路Fの途中でジャムを起こしたかを判断することができる。

【0035】

なお、図2において、符号113はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像を記憶するためにメインコントローラ11に設けられた画像メモリであり、符号106はCPU101が実行する演算プログラムやエンジン部EGを制御するための制御データなどを記憶するた

めのROM、また符号107はCPU101における演算結果やその他のデータを一時的に記憶するRAMである。

【0036】

図3はこの画像形成装置の定着ユニットを示す図である。より詳しくは、図3(a)は定着ユニット9の構造を示す拡大断面図であり、図3(b)は定着ユニット9の制御回路を示す図である。この定着ユニット9では、加熱ローラ91と加圧ローラ92とがニップ部Nにおいて当接するように配置されている。加熱ローラ91は、円筒状に形成されたスリーブ91bと、その内部に挿入されたヒータ91cとを備えている。スリーブ91bは、例えば、鉄、銅、アルミニウムやその合金など、熱伝導性の高い金属で形成されるのが好ましい。また、ヒータ91cとしては、例えばハロゲンランプを用いることができる。

【0037】

スリーブ91bの表面には、トナーを均一に加熱して定着ムラの発生を抑制し、また加熱ローラ91へのトナーの融着を防止するための表面層91aが設けられている。この表面層91aは、耐熱性および弾性を有する材料で形成されるが、熱伝導率の高い材料を用いることがより好ましい。このような材料としては、例えばシリコーンゴムやフッ素樹脂などの樹脂材料を用いることができる。また、加熱ローラ91の表面温度を検出する「温度検出手段」としてのサーミスタ93が、加熱ローラ91の表面層91aに当接して設けられている。また、加圧ローラ92も、加熱ローラ91と同様に、金属管または金属棒の表面にシリコーンゴム等の表面層を設けたものを用いることができるが、広いニップ幅を確保するため、表面層の厚さは加熱ローラ91のそれより大きくするのが好ましい。これらのローラ91、92は、後述する定着動作を実行するときには、図3(a)においてそれぞれの上方に示した矢印の方向に回転する一方、加熱ローラ91は所定温度に温度制御される。

【0038】

このように構成された定着ユニット9では、次のようにして加熱ローラ91の表面温度が制御されている。すなわち、加熱ローラ91に当接しているサーミスタ93の電気抵抗は加熱ローラ91の表面温度によって変化する。サーミスタ9

3にはプルアップ抵抗94を介して直流電源電圧が印加されているので、その端子電圧 V_{th} も温度により変化する。そのため、CPU101はサーミスタ93の端子電圧 V_{th} から加熱ローラ91の表面温度を求めることができる。CPU101は、こうして求めた加熱ローラ91の実際の温度とその目標温度とに基づいてヒータ91cへの通電をオン・オフ制御することによって、加熱ローラ91の表面温度を所定温度に制御する。より具体的には、ヒータ91cと、該ヒータ91cに電力を供給する交流電源97との間にリレー96が介挿されており、CPU101がリレー96を制御して、ヒータ91cへの通電をオン・オフする。これによって加熱ローラ91の表面温度が上昇または下降する。すなわち、この実施形態では、CPU101が「制御手段」として機能している。

【0039】

CPU101による通電の制御方法としては、温度制御法として従来より公知の種々の制御方法を用いることができるが、例えば、加熱ローラ91を常温から所定温度まで素早く上昇させる必要があるウォームアップ時にはPD制御を、またその温度を所定の温度範囲に保つ必要がある定着動作時にはPI制御を用いるのが好ましい。また、交流電源97としては、商用交流電源をそのまま、あるいはトランスにより絶縁・電圧変換したものを用いることができる。

【0040】

この定着ユニット9による画像の定着動作について、図3(a)を参照しながら説明する。カセット8から二次転写領域TR2(図1)に搬送されたシートSには、中間転写ベルト71上に担持されていたカラートナー像Imが転写される。このとき、カラートナー像Imは静電気力によって単にシートS上に付着しているだけであり、擦過されると容易に剥落してしまう状態である。このシートSは、定着ユニット9の下方からニップ部Nに向けて搬送されてくる。そして、シートSがニップ部Nを通過する間に、カラートナー像Imを構成しているトナーが加熱ローラ91からの熱により融解するとともに加圧され、シートSに融着される。こうしてカラートナー像ImがシートS上に定着される。すなわち、この実施形態では、加熱ローラ91が本発明の「加熱手段」として機能しており、またニップ部Nが「加熱位置」に相当している。

【0041】

良好な定着特性を得るためには、ニップ部Nを通過するシートSに対しトナーを融解させるに十分な熱量と一定の圧力とを与えることができればよい。この点からは、加熱ローラ91の温度は必ずしも厳密に一定に保つ必要はなく、少なくともシートSがニップ部Nを通過する間、ある温度範囲内に保たれていればよい。特に温度変動が大きくなるのはシートSがニップ部Nを通過するときであるが、シートSがニップ部Nに到達するタイミングは装置各部の動作の進行状況から把握することができるものであるから、それに伴う温度変化を見越した電力をヒータ91cに与えるようにすれば、加熱ローラ91の温度を適正に保つことが可能である。

【0042】

例えば1サイクルのうちヒータ91cへの通電時間を調節する温度制御動作を繰り返して行うことによって上記目的を達成することができる。ただし、温度制御動作と、定着処理に先立って行われるトナー像の形成や記録媒体へのカラートナー像の転写などの定着処理前動作とがマッチングしていない場合には、「発明が解決しようとする課題」の項で述べた問題が生じるため、後述するように定着処理動作と定着処理前動作とのマッチングをとるように構成するのが望まれる。また、与えた電力が加熱ローラ91表面の温度上昇として反映されるまでに時間遅れがあるため、この電力供給は、ニップ部NにシートSが到達するタイミングに先んじて行う必要がある。この時間遅れ量は、ヒータ91cの発熱量や加熱ローラ91の熱容量等によって決まるものであって装置毎に異なっている。したがって、上記した制御期間の長さも、装置の特性に応じて適宜改変されるべきものである。さらに、ヒータ91cへの通電開始と、シートSがニップ部Nに到達するタイミングとの時間差についても考慮する必要がある。

【0043】

図4および図5は加熱ローラへの通電タイミングと温度変化との関係を示す図である。カラー画像形成を行わずシートSがニップ部Nにない状態では、ヒータ91cの熱負荷がほぼ一定であるため、温度を一定に保つのは比較的容易である。したがって、図4(a)に示すように、一定の制御周期 T_c 毎に加熱ローラ9

1の表面温度を検出して目標温度と比較し、その結果に基づいてヒータ91cへの通電時間を調節することによって加熱ローラ91の温度を所定範囲に保つことができる。より具体的には、サーミスタ93により検出した加熱ローラ91の表面温度が目標温度より低いときには通電時間を長くし（符号A）、逆に目標温度より高いときには通電時間を短くする（符号B）、あるいはこの期間の通電を行わない。

【0044】

したがって、カラー画像の形成を実行していない間（非画像形成時）においては、上記のように温度制御動作を繰り返すことでヒータ91cの温度（定着温度）を安定して制御することができる。しかしながら、カラー画像の形成を実行する際には、同図（b）に示すように、中間転写ベルト71が1周する毎に垂直同期信号Vsyncが出力されるが、その周期Tv1、Tv2、Tv3、…は常に一定というわけではなく、動作状況に応じて変化する。すなわち、この画像形成装置では、各トナー色について、トナー像の形成、該トナー像の中間転写ベルト71への一次転写、中間転写ベルト71のクリーニングなどの一連の動作（像形成・転写処理）が繰り返して行い、また中間転写ベルト71上のカラートナー像をシートSに2次転写するため、クリーナ76のブレードや二次転写ローラなどの当接手段が中間転写ベルト71に一時的に離当接する。したがって、当接手段の離当接に応じて中間転写ベルト71が一定速度で回転搬送されず、その結果、カラー画像を形成している最中において、垂直同期信号Vsyncの周期Tv1、Tv2、Tv3、…は一定とはならず、その結果、温度制御動作と定着処理前動作とがずれてしまい、良好な定着特性を得ることが困難となっている。

【0045】

また、シートSがニップ部Nに到達すると、加熱ローラ91の温度は急激に低下する。これを防止するためには、シートSがニップ部Nに到達する直前にヒータ91cへの電力供給量を増加させるのが効果的である。ただし、このとき、ヒータ91cへの通電のタイミングと、実際にシートSがニップ部Nに到達するタイミングとの時間関係が不定であれば、加熱ローラ91の温度変化は必ずしも想定したとおりにはならない。例えば、図5（a）に示すように、通電を開始して

からシート S がニップ部 N に到達する時刻 t_0 までに比較的長い時間 t_1 がある場合には、加熱ローラ 91 の温度が上昇しすぎてしまう。逆に、図 5 (b) に示すように、通電開始からシート S がニップ部 N に到達するまでの時間 t_2 が短ければ、温度上昇が遅れて加熱ローラ 91 の温度が低下してしまい、良好な定着特性を得るための適正な温度範囲から外れてしまうことがある。

【0046】

そこで、この実施形態では、垂直同期信号 V_{sync} と、ニップ部 N へのシート S の搬送タイミングと、ヒータ 91 c への通電タイミングとの間に一定の相関性を与えることで、垂直同期信号 V_{sync} の周期と温度制御動作の周期とを一致させて定着処理動作と定着処理前動作とをマッチングさせるとともに、さらにシート S がニップ部 N を通過するときの加熱ローラ 91 の表面温度が確実に所定の温度範囲内に収まるようにしている。このように垂直同期信号 V_{sync} に基づき通電タイミングを管理することで加熱ローラ 91 の温度を制御する方法について、図 6 を参照してさらに詳しく説明する。

【0047】

図 6 はこの実施形態における通電タイミングを示す図である。この実施形態では、画像形成動作を行うときに一定速度で回転駆動される中間転写ベルト 71 の周回に関連して垂直同期センサ 77 から出力される垂直同期信号 V_{sync} を基準にして、ヒータ 91 c への通電を制御するようにしている。すなわち、この実施形態では、温度制御の制御期間を垂直同期信号 V_{sync} の繰り返し周期に合わせている。このように、この実施形態では、同図に示すように、垂直同期信号 V_{sync} の立ち上がりで、ヒータ 91 c への通電を開始するタイミングとの時間差 Δt が一定となるように、ヒータ 91 c への通電開始タイミングを設定する。

【0048】

このようにすることで、以下の作用効果が得られる。まず、垂直同期センサ 77 により中間転写媒体の回転動作に対応した同期信号、つまり垂直同期信号 V_{sync} が出力され、この垂直同期信号 V_{sync} に基づきヒータ 91 c への通電が制御されるので、垂直同期信号 V_{sync} の周期 T_{v1} 、 T_{v2} 、 T_{v3} 、…と、各垂直同期信号 V_{sync} に対応する温度制御動作の周期 T_{c1} 、 T_{c2} 、 T_{c3} 、…とが一致している。

すなわち、この実施形態では、定着処理に先立って行われるトナー像の形成やシート S へのカラートナー像の転写などの定着処理前動作と、カラートナー像をシート S に定着させる定着処理動作とがマッチングされて、定着温度を安定に制御して良好な定着特性を得ることができる。

【0049】

また、シート S 上の所定位置に正しく画像を転写するため、シート S の搬送は垂直同期信号 V sync に合わせて行っている。したがって、垂直同期信号 V sync の変化とニップ部 N へのシート S の到達タイミングとの間も、一定の時間差に保たれている。ここで、上記したように、垂直同期信号 V sync の立ち上がりとヒータ 91c への通電開始との時間差 Δt が一定に保たれているため、シート S の先頭部がニップ部 N に到達する時刻 t_0 と、その直前においてヒータ 91c への通電が開始される時刻との間の時間差 t_3 も一定となる。

【0050】

加熱ローラ 91 の温度は、ヒータ 91c への通電による温度上昇と、シート S の通過による温度低下との相互作用によって決まる。上記のように、ヒータ 91c への通電を開始してから実際にシート S がニップ部 N に到達するまでの時間が一定していれば、上記相互作用の結果としての加熱ローラ 91 の温度変化を的確に予測することができる。そして、その予測に基づいてヒータ 91c への通電時間を決定することで、加熱ローラ 91 の温度を安定して制御することが可能となる。

【0051】

なお、この画像形成装置では、画像形成動作を実行する動作モードとして、普通紙（上質紙）への画像形成を行う普通紙モードと、より紙厚の大きい厚紙への画像形成を行う厚紙モードとを備えている。この厚紙モードでは、記録媒体であるシート S（厚紙）の熱容量が普通紙より大きいことを考慮して、普通紙モードよりシート S の搬送速度を落とし、より時間をかけてニップ部 N を通過させることでトナーを十分に融着させるようにしている。ただし、加熱によるシート S へのダメージを抑制するため、このときの目標温度は普通紙モードより若干低く設定している。より具体的には、普通紙モード、厚紙モードにおける加熱ローラ 9

1の目標温度は、それぞれ194℃、190℃である。

【0052】

図7は加熱ローラの温度制御動作を示すフローチャートである。この画像形成装置では、画像形成動作を実行するとき、CPU101が図7に示す温度制御動作を実行することで、加熱ローラ91の温度を制御している。この温度制御動作では、まず、実行する動作モードが普通紙モードか厚紙モードかを判別し、その動作モードに応じた目標温度、時間差 Δt およびオフセット値を設定する（ステップS1）。この目標温度とは、加熱ローラ91の制御目標温度である。また、時間差 Δt は、図6に示すものであり、垂直同期信号Vsyncの立ち上がりからヒータ91cへの通電開始までの時間に対応する。また、オフセット値とは、シートSがニップ部Nを通過するときの加熱ローラ91の温度低下を補う目的で設定されるものであるが、このオフセット値については後に詳述する。

【0053】

そして、垂直同期信号Vsyncの立ち上がりを待つ（ステップS2）。垂直同期信号Vsyncの立ち上がりを検出すると、サーミスタ93の端子電圧Vthの値から、現在の加熱ローラ91の表面温度を求める（ステップS3）。そして、その値と、先に設定した目標温度とに基づいて、ヒータ91cへの通電時間を算出する（ステップS4）。この通電時間は、従来より公知の温度制御技術、例えばPD制御またはPID制御の原理に基づいて算出することができる。

【0054】

CPU101は、垂直同期信号Vsyncに基づいてエンジン部EG各部を制御している。したがって、ニップ部NにシートSが到達する時刻を予測することができる。CPU101は、次の制御期間中にシートSがニップ部Nに到達するかどうかを判定し（ステップS5）、その判定結果がYESである場合には、上記で算出した通電時間に先に求めたオフセット値を加算する（ステップS6）。

【0055】

こうすることで、当該制御期間では、ヒータ91cへの通電時間がオフセット値に相当する分だけ延長されることとなる。これにより、シートSがニップ部Nに到達する直前のヒータ91cには、加熱ローラ91の温度を一定に保つために

必要な電力量にさらに一定量が加算された電力量が供給される。

【0056】

この加算される電力量がシート S により加熱ローラ 91 から奪われる熱量に相当する量となるように、上記オフセット値は設定されている。つまり、この実施形態では、シート S の通過により加熱ローラ 91 から奪われる熱量を補償するために必要十分な電力が、シート S のニップ部 N への到達に先立ってヒータ 91 c に供給されている。そのため、シート S がニップ部 N を通過するときの温度変化は少なくなっており、その結果、良好な定着特性を得ることができる。

【0057】

一方、当該制御期間中にシート S が送り込まれてこない場合には、上記オフセット値の加算は行わない。そして、先の垂直同期信号 Vsync の立ち上がりから一定の時間 Δt が経過するのを待ち（ステップ S7）、上記で求めた通電時間だけ、リレー 96（図 3）をオンにしてヒータ 91 c への通電を行う（ステップ S8）。これにより、加熱ローラ 91 の温度を安定させるために必要な電力がヒータ 91 c に供給される。そして、定着動作を終了するときにはそのまま制御を終えるが、そうでない場合には、ステップ S2 に戻って上記動作を繰り返し実行する（ステップ S9）。

【0058】

以上のように、この実施形態では、中間転写ベルト 71 の周回に関連して周期的に出力される垂直同期信号 Vsync に基づいて、温度制御動作を行うことによって加熱ローラ 91 の温度制御を行っている。したがって、カラー画像形成装置においては、クリーナ 76 のブレードや二次転写ローラなどの中間転写ベルト 71 への離当接に応じて中間転写ベルト 71 の速度が変化するが、垂直同期信号 Vsync の周期と、各垂直同期信号 Vsync に対応する温度制御動作の周期とを一致させて定着処理前動作と定着処理動作とをマッチングさせることができ、定着温度を安定に制御して良好な定着特性を得ることができる。

【0059】

また、シート S が定着ユニット 9 に搬送されるタイミング（図 6 中の 2 番目の垂直同期信号 Vsync が出力されるタイミング）に対応する温度制御動作において

は、シート S がニップ部 N に到達する時刻 t_0 の直前に、シート S による吸熱量に見合うだけの電力を加熱ローラ 91 のヒータ 91c に供給しており、これによって加熱ローラ 91 の温度低下を未然に防止している。しかも、ヒータ 91c への通電開始から実際にシート S がニップ部 N に到達するまでの時間 t_3 が一定しているので、加熱ローラ 91 の温度変化を的確に予測して、必要かつ十分な電力量をヒータ 91c に供給することができる。そのため、加熱ローラ 91 の温度を安定に保つことができる。

【0060】

また、このように加熱ローラ 91 の温度制御を行っているので、熱容量の小さい加熱ローラ 91 を用いることができ、ウォームアップ時間の短縮および消費電力の低減という要求にも応じることができる。

【0061】

なお、装置が画像形成動作を行わないときには中間転写ベルト 71 は停止しており、このとき垂直同期センサ 77 から垂直同期信号 V_{sync} は出力されない。この場合には、図 4 (a) に示すように、制御周期を一定としてヒータ 91c への通電を制御する従来と同様の温度制御技術を適用することができる。というのは、この場合、シート S の通過という大きな温度変動要因は存在せず、また、実際に定着動作をするわけではないので、加熱ローラ 91 の温度を厳しく管理する必要もないからである。このような一定周期での制御は、CPU 101 の動作クロックを適宜分周した信号やその他の周期信号に基づいて行うことができる。

【0062】

実際の画像形成動作では、外部から画像形成要求があったとき、まず中間転写ベルト 71 上にトナー像が形成され、そのトナー像がシート S に転写され、定着される。したがって、シート S がニップ部 N に到達する前までに、少なくとも数回の垂直同期信号 V_{sync} が出力されると考えられる。したがって、装置が待機状態にあるときには加熱ローラ 91 の温度制御は一定の制御周期 T_c で行っており、垂直同期信号 V_{sync} が検出されたときには、この信号 V_{sync} に基づいて温度制御を行うようにするのが好ましい。こうすることで、少なくともシート S がニップ部 N を通過するときの加熱ローラ 91 の温度については、確実に所定の温度範

囲に収まるようにすることができる。

【0063】

また、シートSによる吸熱量は、シートSの厚さだけでなく、そのサイズによっても異なるから、上記したオフセット値は、使用するシートSのサイズ毎に設定されることが望ましい。

【0064】

なお、加熱ローラ91を所定温度に制御するためには、より短い制御周期で加熱ローラ91の表面温度を検知し、その検出結果と目標温度との比較に基づきヒータ91cへの通電を細かく制御する方法も考えられる。例えば、インバータを用いてヒータ91cへの通電を制御する方法や、サイリスタにより交流電圧の点弧角を制御する方法などがある。しかしながら、このような制御を実現するためにはより複雑な構成の装置を必要とする。前述したように、このような定着ユニット9においては、少なくともシートSがニップ部Nを通過するときの加熱ローラ91の温度が所定範囲内にあればよい。かかる要求に対してこのように複雑な制御を適用することは、装置コストの上昇を招くばかりであり実効があるとはいえない。

【0065】

これに対して、この実施形態の装置における温度制御は、比較的長い（例えば1秒ないし数秒程度）制御周期でヒータ91cへの通電をオン／オフするという比較的簡単な制御であり、その通電タイミングをシート搬送タイミングに合わせて管理するのみであるため、特別な構成を必要とせず、低コストにて実現可能である。

【0066】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、加熱ローラ91に設けるヒータ91cとしては、ハロゲンランプに限定されるものではなく、他の方式によるものであってもよいが、制御入力に応答して温度が素早く変化するものであることが望ましい。また、その制御目標温度については、上記数値に限定されず、トナーおよび記録媒体の特性に応じて適宜定め

ればよい。

【0067】

また、上記実施形態では、サーミスタ93を加熱手段たる加熱ローラ91表面に当接させることによって加熱ローラ91の温度を検出しているが、加熱手段の温度を検出する方法はこれに限定されるものではない。例えば、非接触にて対象物の温度を測定する温度検出手段を用いてもよく、また、加熱手段の温度によって物性が変化する他の部材を介して間接的に加熱手段の温度を検出するようにしてもよい。

【0068】

また、上記実施形態の画像形成装置では、普通紙モードおよび厚紙モードの2つの動作モードを備えており、各動作モード毎に加熱ローラ91の目標温度、時間差 Δt およびオフセット値の各パラメータを個別に設定するようにしている。しかしながら、これ以外の動作モードを備えるようにしてもよく、また、各パラメータをどのように変化させるかについても、各動作モードにおける装置の動作内容に応じて適宜設定すればよい。

【0069】

また、上記実施形態では、加熱ローラ91に対する温度制御動作の周期（温度制御周期） T_{c1} 、 T_{c2} 、 T_{c3} 、…が、中間転写ベルト71の周回に対応して出力される垂直同期信号 V_{sync} の周期 T_{v1} 、 T_{v2} 、 T_{v3} 、…のそれぞれ1倍となるようにしているが、垂直同期信号 V_{sync} の周期の整数倍または整数分の1倍となるようにヒータ91cへの通電期間を制御する制御周期（温度制御動作の周期）を設定するようにしてもよい。

【0070】

また、上記実施形態では、本発明の「周期信号」として垂直同期信号 V_{sync} を用いているが、これ以外に中間転写ベルト71の回転動作に関連する信号、例えば感光体2の回転に伴って出力される周期信号や、中間転写ベルト71、感光体2またはシート搬送経路F上に設けられた給紙ローラ等を駆動するためのパルスモータ（図示省略）に与えられる駆動パルス信号などを用いることができ、これらの信号をそのまま、あるいは適宜分周または逡倍して用いることができる。

【 0 0 7 1 】

また、上記実施形態にかかる画像形成装置は、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 1 1 2 を介して与えられた画像を複写紙、転写紙、用紙および O H P 用透明シートなどの記録媒体に印字するプリンタであるが、本発明は複写機やファクシミリ装置などの電子写真方式のカラー画像形成装置、つまり複数色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置全般に適用することができる。

【 0 0 7 2 】

さらに、上記実施形態では、中間転写媒体として中間転写ベルト 7 1 を設けているが、中間転写ベルト以外の転写媒体（中間転写ドラムや中間転写シートなど）にトナー像を転写してカラー画像を形成する画像形成装置にも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図である。

【図 2】 図 1 の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 3】 この画像形成装置の定着ユニットを示す図である。

【図 4】 加熱ローラへの通電タイミングと温度変化との関係を示す図である。

【図 5】 加熱ローラへの通電タイミングと温度変化との関係を示す図である。

【図 6】 この実施形態における通電タイミングを示す図である。

【図 7】 加熱ローラの温度制御動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

2…感光体（像形成手段）、 3…帯電ユニット（像形成手段）、 4…現像ユニット（像形成手段）、 6…露光ユニット（像形成手段）、 7…転写ユニット、 7 1…中間転写ベルト（中間転写媒体）、 7 7…垂直同期センサ、 9…定着ユニット、 9 1…加熱ローラ（加熱手段）、 9 1 c…ヒータ、 9 3…サーミスタ（温度検出手段）、 1 0 1…C P U（制御手段）、 E G…エンジン部（像形成手段）、 N…ニップ部（加熱位置）、 S…シート（記録媒

体)、" Vsync…垂直同期信号

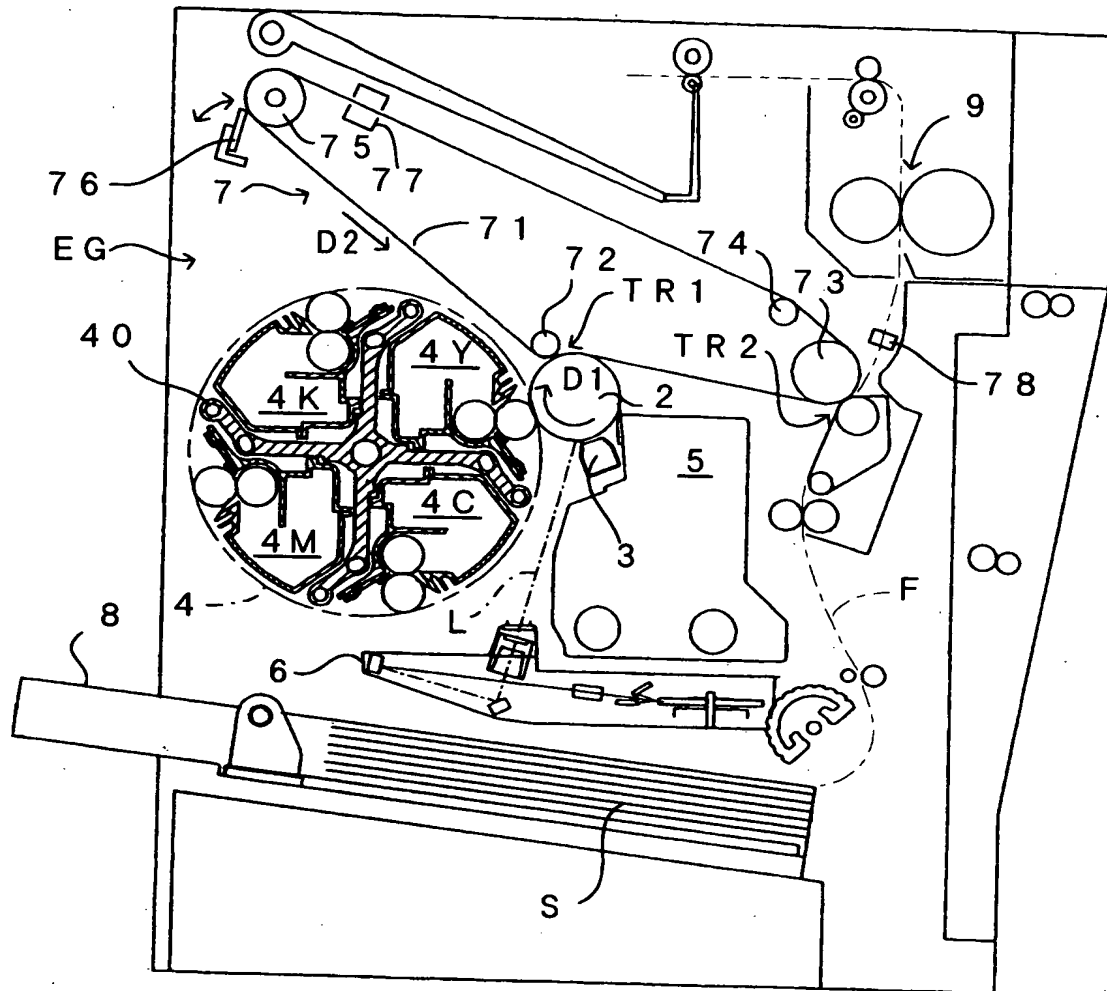
"

"

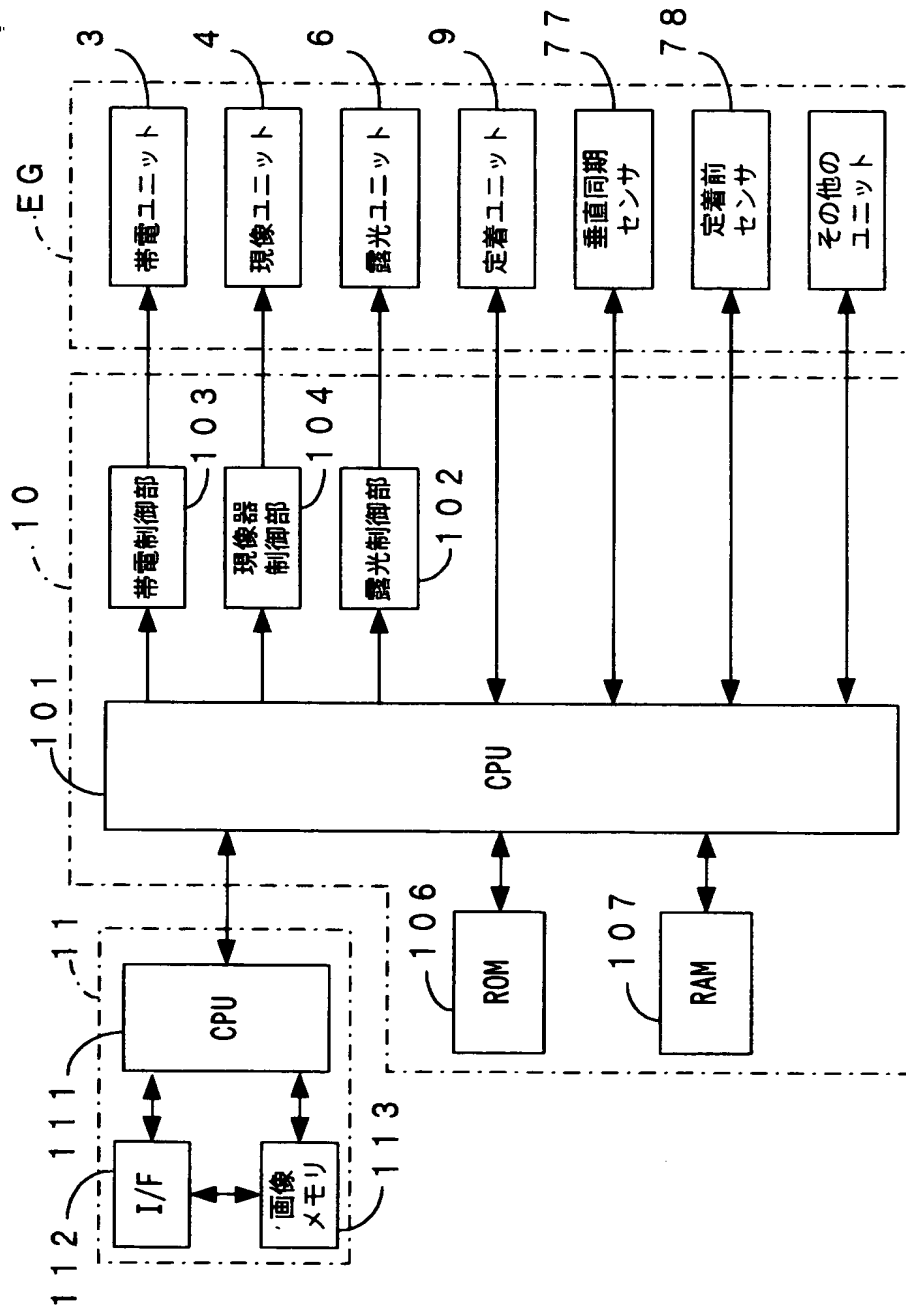
【書類名】

図面

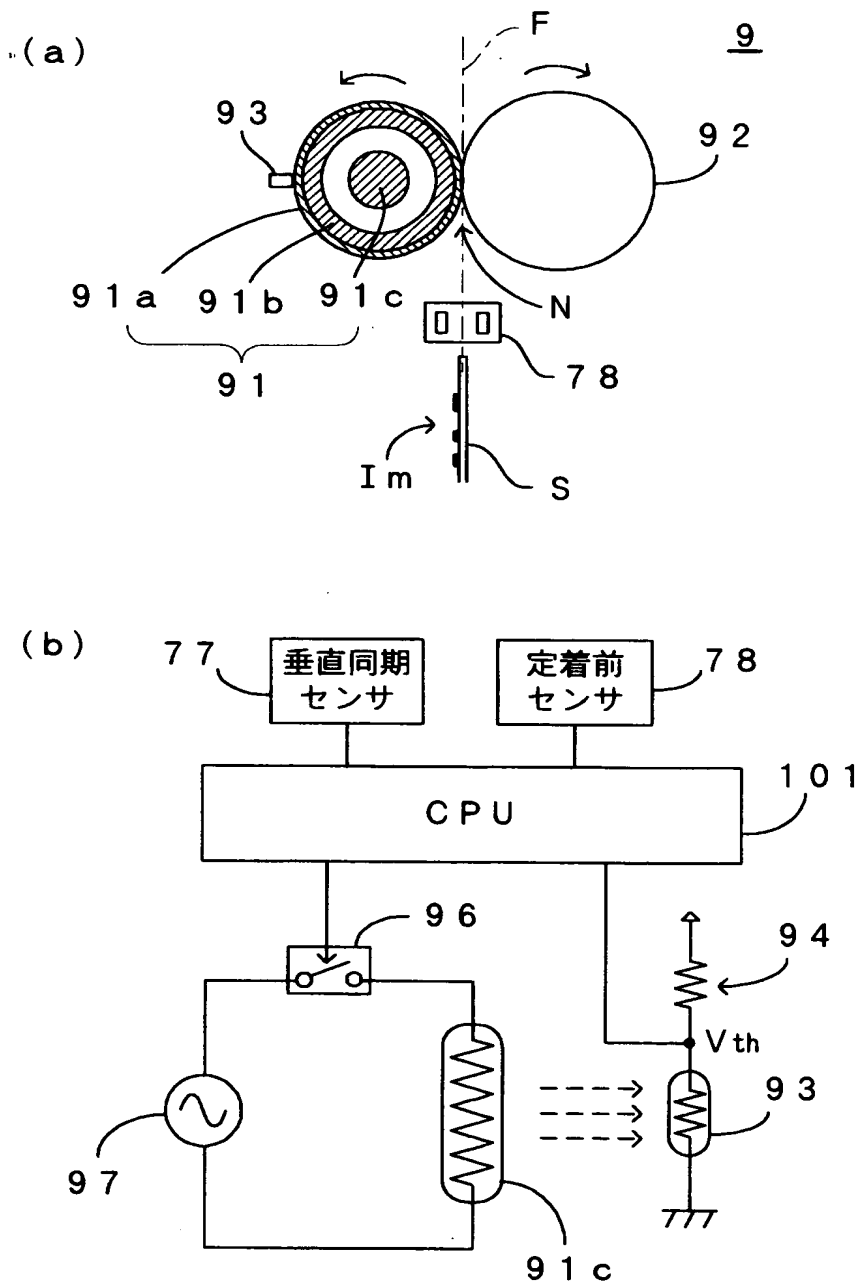
【図 1】



【図2】

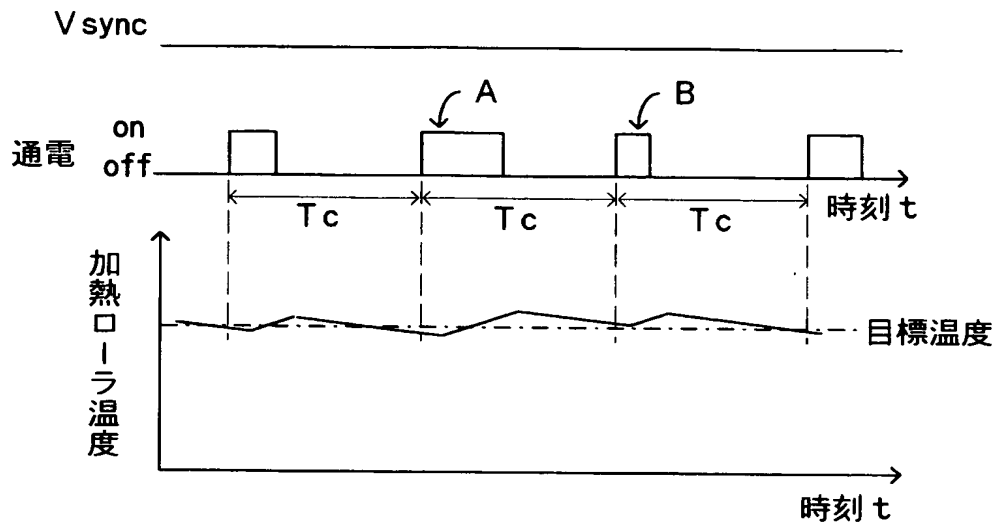


【図 3】

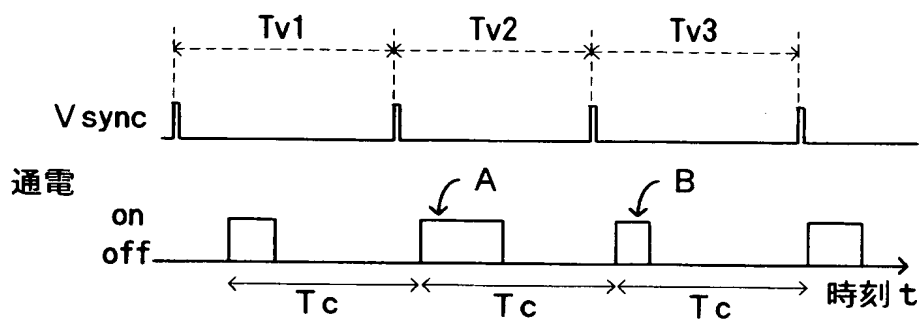


【図 4】

(a) 非画像形成時

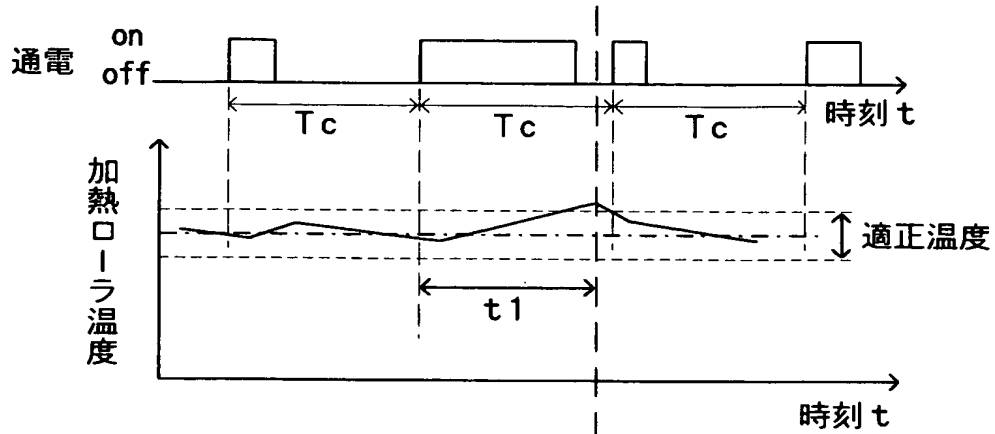


(b) 画像形成時

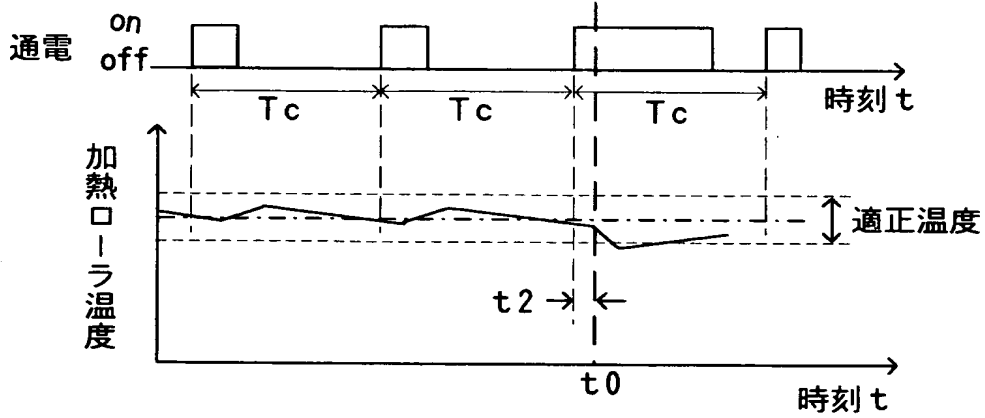


【図 5】

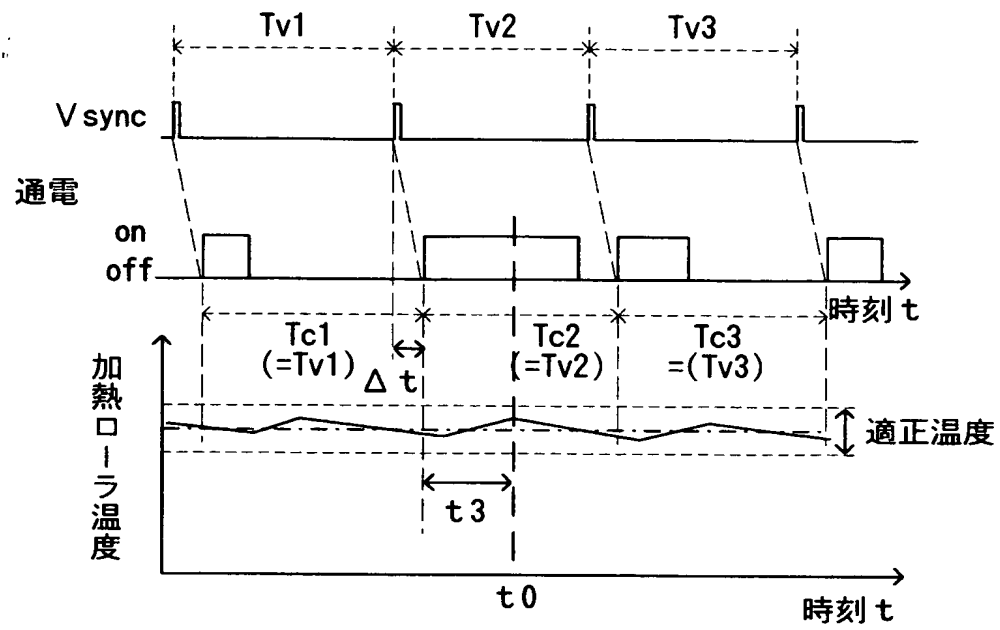
(a)



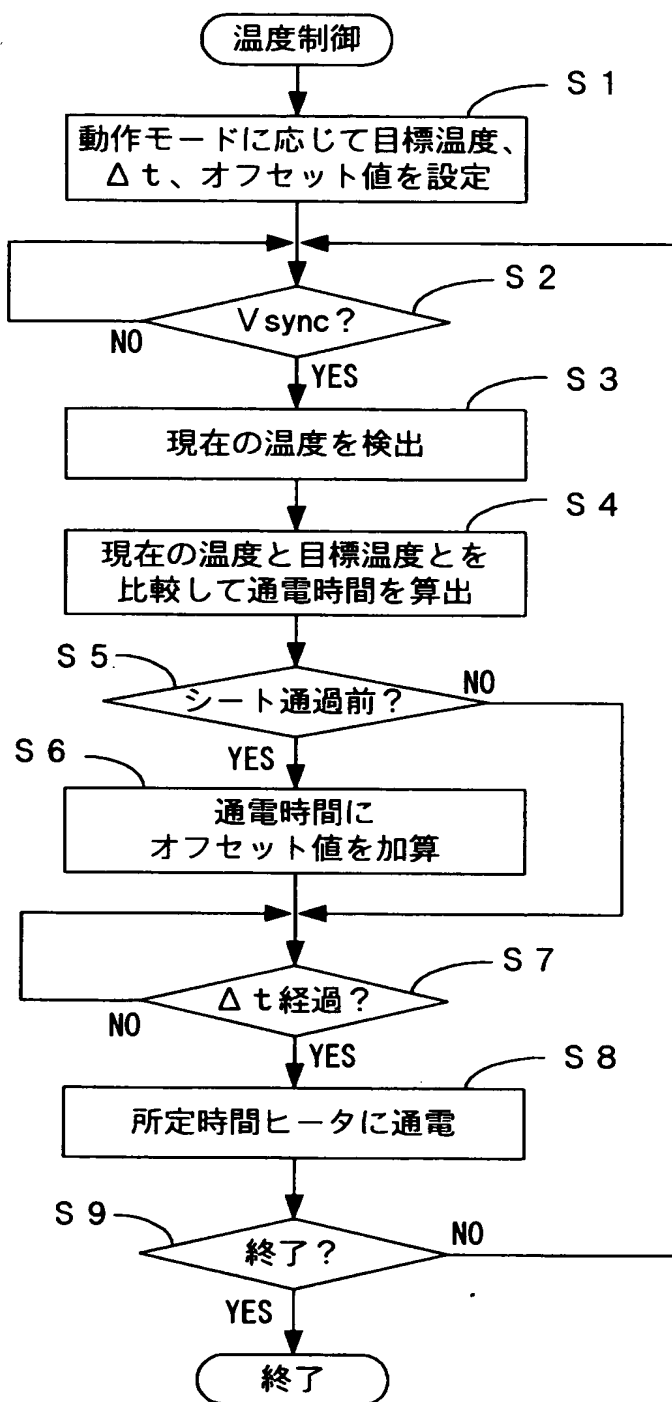
(b)



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 中間転写媒体上に形成したカラートナー像を記録媒体に転写し、さらに該カラートナー像を構成する記録媒体上のトナーを加熱手段により加熱して該カラートナー像を記録媒体上に定着させる画像形成装置において、定着装置の温度を安定に制御して良好な定着特性を得る。

【解決手段】 中間転写ベルトの周回に関連して周期的に出力される垂直同期信号 V sync に基づいて温度制御動作を行う。しかも、この温度制御動作では、垂直同期信号 V sync の立ち上がりから通電開始までの時間差 Δt が一定となるようにする。したがって、垂直同期信号 V sync の周期と、各垂直同期信号 V sync に対応する温度制御動作の周期とが一致する。それに加え、通電開始から実際に転写媒体がニップ部に到達するまでの時間が一定となり、転写媒体がニップ部を通過するときの加熱ローラの温度を適正に保つことができる。

【選択図】 図 6

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 0 3 8 9 9
受付番号	5 0 3 0 0 0 2 9 6 6 9
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 1 月 1 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 1月10日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 0 3 8 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社